

# **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG AKTIVIERTER PUTZMOERTELVERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG AKTIVIERTER PUTZMOERTEL**

**Patent number:** DE2827944  
**Publication date:** 1979-04-19  
**Inventor:** ENTZMANN KARL DIPL ING DR TECH  
**Applicant:** SIMMERING GRAZ PAUKER AG  
**Classification:**  
**- international:** C04B13/00; C04B11/00; C04B19/00; C04B31/40;  
B28C5/00; B28C5/08; B28C9/02; B02C7/04; B02C19/16  
**- european:** B02C13/22; B02C17/14; B28C9/00B; B31B1/90B4;  
C04B40/00  
**Application number:** DE19782827944 19780626  
**Priority number(s):** AT19770007337 19771013

Abstract not available for DE2827944

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

**C 04 B 13/00**

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

C 04 B 11/00 C 04 B 19/00

C 04 B 31/40 B 28 C 5/00

B 28 C 5/08 B 28 C 9/02

B 02 C 7/04 B 02 C 19/16

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 28 27 944 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 27 944**

⑫

Aktenzeichen: P 28 27 944.9-45

⑬

Anmeldetag: 26. 6. 78

⑭

Offenlegungstag: 19. 4. 79

⑳

Unionspriorität:

㉔ ㉕ ㉖

13. 10. 77 Österreich A 7337-77

㉚

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung aktivierter Putzmörtel

㉞

Anmelder: Simmering-Graz-Pauker AG für Maschinen-, Kessel- und Waggonbau, Wien

㉟

Vertreter: Ottens, E.G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

㊱

Erfinder: Entzmann, Karl, Dipl.-Ing. Dr.techn.,  
St. Kathrein am Hauenstein (Österreich)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

**DE 28 27 944 A 1**

2827944

13 534

P 28 27 944.9

Simmering-Graz-Pauker Aktiengesellschaft für Maschinen-,  
Kessel- und Waggonbau, 1071 Wien, Mariahilferstraße 32  
( Österreich )

---

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung aktivierter Putzmörtel aus wenigstens einer aktiven und einer inerten Komponente, wie Zement, Kalk, Gips, Kunstharzvorpolymerisaten, porösem Material wie Blähton, Hüttenbims, geblähter und gesinterter Flugasche, Sand, sowie gegebenenfalls färbenden Pigmenten, wobei die genannten Materialien erforderlichenfalls vorgemischt, hauptgemischt und nachgemischt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten der Zusammensetzung zugleich mit der Hauptmischstufe einer Zerkleinerung unterworfen werden, bei der durch mechanische Schlag- bzw. Stoßeinwirkung auf die Teilchen, wobei sie in Zeitintervallen von  $10^{-2}$  bis  $10^{-3}$  Sekunden 3 - 8 Schlägen, bzw. Schlagimpulsen ausgesetzt werden, diese mechanochemisch in ihrer Feinstruktur deart verändert werden, daß sie ein erhöhtes Reaktionsvermögen beim Abbindevorgang mit schnellerer Erreichung erhöhter Festigkeits- und Elastizitätscharakteristiken des abgebundenen Materials erhalten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Materialien getrocknet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Misch- und Homogenisierungs- bzw. Zerkleinerungsvorgang unter Schutzgas und bzw. oder gegenüber

Normaldruck erhöhtem oder vermindertem Druck durchgeführt wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zu behandelnden Zusammensetzung noch folgende Stoffe bzw. Gruppen von Stoffen, einzeln oder zu mehreren, zugesetzt werden: bei nachfolgender Wasserzugabe wirksam werdende Blähmittel wie pulverförmige amphotere Metalle, basisch reagierende Stoffe wie gepulverter Kalk oder Kalkhydrat; polymerisierbare oder kondensierbare Komponenten, gegebenenfalls zusammen mit Polymerisations- bzw. Kondensationskatalysatoren; hydraulische Bindemittel zur Steuerung des Abbindevorgangs bei der Verarbeitung des Putzmörtelgemisches; Modifikationsmittel, Abdichtungs- bzw. Hydrophobierungsmittel; Zusätze zur Erhöhung der Frost- bzw. der Temperaturwechselbeständigkeit.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Eigenschaften des herzustellenden Produktes als Steuerparameter für die Energiezufuhr beim Misch- bzw. Zerkleinerungs-, Homogenisierungs- und Aktivierungsvorgang herangezogen wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 - 5, bestehend aus wenigstens zwei Vorratsbehältern mit angeschlossenen Dosiervorrichtungen für die Einzelkomponenten, wenigstens einer Vorrichtung zum Verbringen dieser Komponenten in die Misch- und Homogenisiervorrichtung, einer Vorrichtung zur Übernahme der homogenisierten Mischung, einer Vorrichtung zum Lagern dieser Mischung, sowie einer Vorrichtung zur Entnahme von gelagerter Mischung aus dem Lager, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10') zum Mischen und

Homogenisieren eine zur Erzielung einer mechano-chemischen Aktivierung des gemischten Produktes geeignete modifizierte Stiftmühle, vorzugsweise mit gegenläufigen, mit konzentrischen Stiftreihen besetzten Mahlscheiben, vorzugsweise in der unter der Bezeichnung "Desintegrator" bekannten Ausführung, bzw. eine zu dem gleichen Zwecke geeignete Schwingmühle, vorzugsweise in der Ausführung als Resonanzschwingmühle mit Gegenmasse, versehen mit einer Füllung von vorzugsweise kugel-, würfel- oder zylinderförmigen Mahlkörpern, welche vorzugsweise aus Stahl bestehen, ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Stiftmühle regelbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien der das Mahlgehäuse und die Gegenmasse abstützenden Federn nach der wirksamen Federhärte einstellbar sind.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse des Mahlgehäuses der Schwingmühle und die der Gegenmasse durch abnehmbare Ballastgewichte veränderbar sind.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Misch- und Homogenisiervorrichtung mit einem Schutzgas gefüllt werden kann.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß der im Inneren der Misch- und Homogenisiereinrichtung herrschende Druck abweichend vom Umgebungsluftdruck gehalten werden kann.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß für wenigstens eine der Einzelkom-

ponenten eine Trocknungsvorrichtung vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Misch- und Homogenisierungseinrichtung eine Vorrichtung zum Anzeigen, bzw. Entfernen von Metall- und Eisenteilen vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Misch- und Homogenisierungsvorrichtung wenigstens eine weitere Mischvorrichtung vorgesehen ist, welche nicht notwendigerweise geeignet sein muß, dem Mischgut, bzw. einzelnen Komponenten desselben, mechanochemische Aktivierungen zu erteilen.

15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein ausgewählter Parameter des Mischproduktes, z.B. seine Plastizität nach Zugabe einer definierten Wassermenge je Einheitsmenge an Mischgut unter definierten Bedingungen und nach einem definierten Zeitplan, oder sonst ein ohne großen Zeitverlust bestimmbarer geeigneter Wert, zur Steuerung der Drehzahl der Mahlscheiben der Misch- und Homogenisierungsvorrichtung "Desintegrator", bzw. der Federvorspannung, bzw. der Federkennlinien, bzw. der Federjustierungen der Misch- und Homogenisierungsvorrichtung "Schwingmühle" herangezogen werden deart, daß zwischen dem gemessenen Parameter und dem gesteuerten Wert eine Beziehung gegeben ist, die über eine längere Betriebszeit hinweg möglichst genau eingehalten wird.

- 5 -

2827944

13 534

P 28 27 944.9

Simmering-Graz-Pauker Aktiengesellschaft für Maschinen-,  
Kessel- und Waggonbau, 1071 Wien, Mariahilferstraße 32  
( Österreich )

---

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung aktivierter  
Putzmörtel

---

Während früher Putzmörtel, sei es für Verwendung in Zimmern oder an Hausfassaden, unmittelbar vor der Verwendung aus den Grundkomponenten an der Baustelle zusammengemischt und ehestens verbraucht wurden, gewinnt immer mehr die Verwendung von vorgemischten Mörteln mit programmierten Eigenschaften an Bedeutung. Solche Mörtel sind nach Zusammensetzung und Färbung sehr unterschiedlichen Bedürfnissen und Wünschen angepaßt und bedürfen zu ihrer Verwendung lediglich mehr des Zusatzes der erforderlichen Wassermengen.

Die Herstellung derartiger Mörtel ist, da nicht mehr an die Baustelle gebunden, in zentrale Betriebe verlegt worden, welche mit entsprechenden Rohmateriallagern für die verschiedenartigen Sande und Kiese, Farbpigmente, Staubkalk und Kalkhydrat, Zement und Zusatzstoffe sowie den erforderlichen Mischeinrichtungen samt Dosiereinrichtungen und Produktsilos und Abfüll- und Absackvorrichtungen versehen sind. Mörtel aus derartigen Erzeugungsstätten zeichnen sich durch hohe Konstanz ihrer Eigenschaften, gleichbleibende Oberflächenstrukturen und Färbungen aus und noch nach Jahren ist es möglich, Ausbesserungen ohne Nacharbeiten mit der ursprünglich

verwendeten Type auszuführen.

Die vorfabrizierten, werksgenormten Putzmörtel basieren im Gegensatz zu den früher an den Baustellen gemischten und zubereiteten Putzmörteln immer mehr auf Zement als Bindemittel, wohingegen Kalk langsam in den Hintergrund gedrängt erscheint. Dies kommt allerdings auch einem anderen Bedürfnis der Bautechnik entgegen, als nämlich im Interesse einer ausreichenden Abdichtung des Rohmauerwerks gegen Schlagregeneinwirkungen jeder Außenputz auf Kalkbasis von einer ausreichenden Schichte Zement-Spritzputz unterlegt sein muß, da letzterer dichter ist und durch wassersperrende Zusätze noch schlagregenfester gemacht werden kann. Es erscheint in diesem Zusammenhang nicht uninteressant, Mörteltypen zu erzeugen, welche insgesamt bei erhaltener Dampfdurchlässigkeit eine noch höhere Dichtigkeit gegen Schlagregen sowie gegen daran ablaufendes Regen- und Kondenswasser aufweisen und darüberhinaus sowohl bessere Haftung am Rohmauerwerk als auch höhere Festigkeiten in der Putzmörtelschichte aufweisen. Weiterhin ist großes Interesse gegeben, Putzmörtel für Fassaden wirkungsvoll mit Zusätzen zu versehen, welche ihre Frostbeständigkeit und insbesondere die Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit steigern, und schließlich erscheinen Putzmörtel mit hoher thermischer Isolierfähigkeit zunehmend aussichtsreich, da sie ohne Notwendigkeit der Zwischenmontage von Dämmplatten es gestatten, das Mauerwerk eines Hauses im Winter als Wärmespeicher und im Sommer als Kältespeicher für das Hausinnere zu verwenden dergestalt, daß der Temperaturgang im Hause dem im Freien nur sehr langsam



folgt und insbesondere in Zeiten steigender Heizungskosten und zunehmender Energieverknappung eine energiesparend wirkende Eigenklimatisierung von bewohnten Gebäuden durch die Langspeicherwirkung der Wände auf Grund hoher Isolationsfähigkeit des Fassadenputzes gegeben ist. Isolierputze sind zwar schon bekannt geworden, wegen des Gehaltes an porösen Zuschlagstoffen sind sie aber entweder stark wasseraufnahmefähig (z.B. Perlitmörtel) oder sie haben eine grobkörnige Struktur (Blähtonmörtel, Hüttenbims-mörtel, Sinterflugaschenmörtel).

Die gegenständliche Erfindung zielt auf die Herstellung von Putzmörteln, wobei durch die Art des Mischvorganges erreicht wird, daß die Bindemittel und Zusätze, welche die Eigenschaften zementgebundener Mörtel verbessern, in einen aktiven, qualitativ verbesserte Endeigenschaften des abgebundenen Putzmörtels bewirkenden Zustand übergehen und auf erfahrungsgemäße Lagerungsdauer bis zur Verwendung des Putzmörtels in diesem Zustand verharren. Als Bindemittel wird z.B. Zement, Kalziumoxyd oder Kalkhydrat, Flugasche, Puzzolane, Trass, Hochofenschlacke od.dgl. verwendet. Vorzugsweise erfolgt die Herstellung von Putzmörtel auf Basis hydraulischer Bindemittel, vorzugsweise auf Zementbasis bzw. zumindest überwiegender Zementbasis. Weiters wird durch den erfindungsgemäß eingesetzten Mischvorgang eine bessere Homogenisierung des Mörtels, bzw. seiner Grundmasse, erreicht, was sich insbesondere in gleichförmiger Qualität der Festigkeiten und Beständigkeiten, aber auch der Einfärbungen ausdrückt.

Um diese Wirkungen zu erzielen, werden zum Mischen

und zum Homogenisieren der Grundmasse des Putzmörtels Vorrichtungen eingesetzt, welche geeignet sind, die Zementkomponente ebenso wie Zusätze zur betontechnologischen Verbesserung des Mörtels sowie feinkörnige Sandzugaben und Pigmente in einen mechanochemisch aktivierten Zustand überzuführen. Dies geschieht, indem die zu vermischenden Komponenten in modifizierten Stiftmühlen bei hoher Rotationsgeschwindigkeit der Mahlscheiben oder in hochfrequenten Schwingmühlen mit geeigneter Mahlkörperfüllung Stößen hoher mechanischer Energie, bei Putzbaren Stoßgeschwindigkeiten bis über 300 m/sek. ausgesetzt werden und hierbei nicht nur zerkleinert, sondern darüberhinaus auch in einer theoretisch noch nicht eindeutig geklärten Weise durch eine Art Resonanzschwingungseffekt in ihrem innersten Gefüge verändert und "aktiviert" werden.

Derart aktivierte Komponenten verhalten sich chemisch bei späteren Umsetzungen (so Zement bei der Hydratation) wohl gleichartig, soweit dies quantitative Umsetzungsgleichungen betrifft, doch verschieden hinsichtlich der Reaktionszeiten, des Vernetzungsgrades, der Gleichförmigkeit der Reaktionen und insbesondere des erzielbaren Zeit-Festigkeits-Verlaufes. So etwa wird mit Zement, der in einer mechanochemisch aktivierenden Mühle behandelt wurde und solchem, der auf gleiche Blainezahl in einer konventionellen Kugelmühle vermahlen wurde, bei gleicher Betonrezeptur ein Beton erhalten, der schon nach nur drei bis sieben Tagen merklich höhere Festigkeiten erreicht als der konventionelle Vergleichsbeton nach 28 und 72 Tagen. Die Unterschiede liegen im Bereich von 15 % bis 35 % Zunahme.

und dadurch dem fertigen Putz zusätzliche vorbestimmte Eigenschaften verleihen wie erhöhte Elastizität, Beständigkeit gegen Arbeiten im Mauerwerk, weiterhin verbesserte Haftfähigkeit, Hydrophobisierung der Oberfläche, usw.

Im einzelnen wird das erfindungsgemäße Verfahren wie folgt durchgeführt:

Die Komponenten des Mörtels werden getrennt in Silos gelagert und von dort mit Dosiervorrichtungen abgezogen. Das Abziehen kann automatisiert werden, so daß ein gewünschter Mörteltyp einschließlich Färbung mit Lochkarten abgerufen werden kann. Die feineren Komponenten werden zusammengeführt und gemeinsam einer Vorrichtung zugeführt, welche geeignet ist, die Mischung und Homogenisierung zugleich mit einer mechanochemischen Aktivierung der Bindemittelkomponenten, aber auch der Pigmente und der betontechnologisch wirksamen Zusätze zu bewirken. Eine derartige Vorrichtung ist gleichfalls Gegenstand der Erfindung.

Größere Komponenten, z.B. feiner Kies und dergleichen zur Erzielung besonderer Oberflächeneffekte der Putzschichte, werden zu der homogenisierten Mischung nachträglich und in einer gesonderten Vorrichtung zugemischt. In der aktivierenden Mischvorrichtung würden sie zerstört, nämlich zerkleinert, und überdies würden sie dort unnötigen Verschleiß verursachen. Das fertige Gemisch wird entweder in Silos zur Abfüllung in Silofahrzeuge gelagert oder in einer Absackvorrichtung in Säcke gefüllt, die dann getrennt gelagert werden können.

Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungs-

gemäßen Verfahrens wird im folgenden an Hand der Zeichnungen erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Putzanlage gemäß dem Stand der Technik,  
Fig. 2 eine entsprechende Putzanlage gemäß der Erfindung  
und die  
Fig. 3 und 4 zeigen eine Mischvorrichtung besonderer  
Art im Schnitt bzw. in Seitenansicht,  
die Fig. 5 und 6 zwei Ausführungsformen von Schwing-  
mühlen.

Eine dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtung geht aus der Fig. 1 hervor, Sie umfaßt Vorratsbunker 1 bis 4 zur Aufnahme von Sandsorten 0 - 4 mm, von Zement, Kalk und Leichtstoffen. An diese Bunker schließen sich Dosiergeräte 5, eine Großkomponentenwaage 6 und ein Meßbehälter 7 an. Weiters sind Vorratsbunker 8 für Kleinkomponenten vorgesehen, Dosiergeräte 5 wie zuvor und eine Kleinkomponentenwaage 9.

Die gemäß der jeweils gewünschten Putzsorte zuge-messenen Rohstoffe gelangen in einen Mischer 10, wo sie zerkleinert und gemischt werden. Über einen Zweiwegeverteiler 11 gelangt das fertige Gemisch einerseits in eine Absackmaschine 12, anderseits in einen Zwischenspeicher 13. An die Absackmaschine 12 schließen sich ein Sackreiniger 14 und eine Verladeeinrichtung 15 an. 16 bezeichnet eine Abfallrückfördereinrichtung.

Vom Zwischenspeicher 13 wird das fertige Gemisch mittels einer Förderanlage 17, welcher eine Entstaubungseinrichtung 18 für Fertigguttransport zugeordnet ist, und eines Zweiwegverteilers 19 mit Förderband 20 einer

Bunkergruppe 21 zugebracht, von welcher es durch Teleskopschleusen 23 ("Loseverladung") in Silofahrzeuge 24 verladen werden kann. Zum Zwischenbehälter 13 gehört eine Fertigproduktförderung 25 und eine Abfallrückfördereinrichtung 26.

In Fig. 2 ist eine der Vorrichtung nach Fig. 1 gleiche Vorrichtung gezeigt, jedoch mit dem Unterschied, daß bei der Vorrichtung nach Fig. 2 anstelle des konditionellen Mixers 10 eine Vorrichtung 10' zum aktivierenden Homogenisieren Verwendung findet.

Die Komponenten des Putzmörtels, als da sind Zement, Kalk (vorzugsweise in Form von staubförmigem Hydrat), verschiedene Sande (auch solche mit besonderer Färbung), leichte Zuschläge, werden getrennt in den Silos 1 - 4 bzw. 8 gelagert und von dort getrennt abgezogen und verwogen. Leichtzuschläge können auch volumsmäßig dosiert werden.

Kleinkomponenten, wie etwa Färbepigmente, aber auch Zusätze zur Verbesserung der Plastizität, des Haftvermögens usw., werden vorzugsweise über Waagen geringer Kapazität zugewogen.

Die dosierten Komponenten werden gemischt, wofür in konventionellen Anlagen Mischtrommeln, Zwangsmischer und dgl. dienen. Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die aktiven, feinkörnigen Komponenten dagegen in einer Vorrichtung 10' behandelt, durch welche eine aktivierende Homogenisierung erreicht wird. Grobkörnige Komponenten, wie Sande und Leichtzuschläge, werden entweder in der gleichen Vorrichtung mit zugegeben oder sie werden mit dem aktivierten und homogenisierten Gemisch der Zemente, des Kalks, feinen Sandes (Quarzmehl), der Pigmente

und sonstiger chemischer Zusätze gesondert in einem konventionellen Mischer vermengt, ohne die Vorrichtung 10' zur aktivierenden Homogenisierung passiert zu haben.

Nach dem Mischvorgang kann der Putzmörtel entweder abgesackt werden oder zur Versendung mit Silo-transportern siliert und zwischengelagert werden. Für die Luft aus Mischer und aus aktivierender Vorrichtung ist die Entstaubung 18 vorgesehen. Zement und Kalk können pneumatisch in die Silos gefördert werden, die dann ebenfalls mit Entstaubungseinrichtungen zu versehen wären.

Die gezeigten Vorrichtungen sind beispielhaft und können entsprechend den Erfordernissen (Zusammensetzung des Putzmörtels usw.) variiert und modifiziert werden.

Kernstück und zugleich anwendungstechnisch die erfindungsgemäße Neuheit ist die Vorrichtung 10', welche einen konventionellen Mischer ersetzt. Dieses Gerät ist im wesentlichen dadurch ausgezeichnet, daß damit dem aufgegebenen Material auf mechanischem Wege eine vergleichsweise hohe Energie zugeführt werden kann, durch welche einerseits ein Zerkleinerungsvorgang in an sich bekannter Weise ausgelöst und bewirkt wird, andererseits aber eine Energiezufuhr auf mechanischem Wege erfolgt derart, daß durch Zusammentreffen geeigneter resonanzartiger Erscheinungen Veränderungen zeitstabiler Natur im submikroskopischen Gefüge der so behandelten Substanz eintreten, welche ein verändertes Verhalten eben dieser Substanz bei nachfolgenden Reaktionen zur Folge hat. Verfahrensgemäß ist die Energiezufuhr, bzw. die dadurch

mitte mit Durchtrittsöffnungen 34 für das zu behandelnde Material versehen. Den Durchtrittsöffnungen ist eine Prall- und Leitplatte 39 vorgesetzt. Vor den Durchtrittsöffnungen 34 befindet sich der Raum 35, durch den das zu behandelnde Material aufgegeben wird. Dicht-  
ringe 36 verhindern, daß dieses Material an der Außen-  
seite der Mahlscheibe 29 unter Umgehung der Mahl- und  
Schlagstifte in den Reihen 31, 32 und 33 in den Aus-  
tragsraum 38 durch die Austragsöffnung 37 gelangt.

Die Mahlscheiben sind von einem Gehäuse 40 umgeben,  
welches entlang dem Flansch 40' geöffnet werden kann.

In der Zeichnung ist erkennbar gemacht, daß die  
Schlagstifte abwechselnd gegenläufig bewegt werden.  
Dadurch ergeben sich sehr hohe Schlaggeschwindigkeiten.

Vorrichtungen der beschriebenen Art sind seit  
langem bekannt. Es ist ihnen meist gemeinsam, daß die  
Schlagstifte zylindrischen Querschnitt aufweisen, wo-  
durch sich in bezug auf die damit beschleunigten Teil-  
chen eine starke Richtungsstreuung ergibt. Für den er-  
findungsgemäßen Zweck eignet sich dagegen vorzugsweise  
eine Vorrichtung mit nicht zylindrischen Schlägelementen,  
welche den Teilchen eine gerichtete Beschleunigung  
zu erteilen in der Lage ist.

Das Aufgabegut wird axial im Zentrum zugegeben  
und vom Sog der durchströmenden Luft, bzw. des Schutz-  
gases und von der Zentrifugalkraft erfaßt und nach  
außen geschleudert. Der nach außen ziehende Luft-bzw.  
Schutzgasstrom kann verstärkt werden durch Ventilator-  
schaufeln an den Mahlscheiben. Hierbei gerät es in den  
Schlagbereich der innersten Stiftreihe und erfährt  
eine nahezu tangentielle Beschleunigung, die von der

nächstäußeren, gegenläufigen Stiftreihe in eine entgegengesetzte, ebenfalls nahezu tangential Beschleunigung umgewandelt wird. Dies wiederholt sich, bis die Teilchen den Bereich der Rotoren verlassen haben. Durch die Drehzahl der Rotoren und durch die Durchmesser der Stiftreihen bedingt werden Stoßgeschwindigkeiten von 50 bis über 300 m/sek erreicht. Die Stoßenergien der Teilchen richten sich hierbei nach ihrer Masse und nach dem Widerstand, den das umgebende Gas ihrer Bewegung entgegensetzt. Durch Variation der Rotationsgeschwindigkeit kann auf den Effekt der Zerkleinerung ebenso wie auf den der mechanochemischen Aktivierung und die von den Teilchen zu speichernde Aktivierungsenergie Einfluß genommen werden. In bezug auf äußerlich wahrnehmbare Auswirkungen derart gespeicherter Energien können gewünschte Eigenschaften verfahrensgemäß optimiert werden, indem ein gewünschter Parameter laufend kontrolliert und das Kontrollergebnis zur Steuerung der Rotationsgeschwindigkeit und damit der Teilchenbeschleunigung, bzw. ihrer Endgeschwindigkeit, herangezogen wird. Für den Sonderfall der Behandlung von Spülschlämmen wurde dies in der AT-PS 334 848 beschrieben.

Als Schwingmühle geeigneter Form kann eine Resonanzschwingmühle mit doppeltem Mahlraum verwendet werden, welche mit Mahlkörpern geeigneter Form und Größe, Dichte, Härte und Elastizität gefüllt ist.

Eine Schwingmühle ist in Fig. 5 gezeigt. Sie besteht aus zwei Kammern (Mahlräumen 41, 42, die über insgesamt vier Hebel 43 gehalten und miteinander auf



gegenläufige Bewegung gekuppelt sind. Bei 44 sind diese Hebel um horizontale , ortsfeste Achsen schwenkbar gelagert. Mittels Balgen 45 sind die beiden Kammern untereinander verbunden. Zwischen den beiden Kammern erstreckt sich eine Feder 46, die auf Zug und auf Druck beanspruchbar ist. Eine Antriebsvorrichtung 47 - meist ein Unwuchtantrieb - vermag die beiden Kammern in gegenläufig - schwingende Bewegung zu versetzen, wobei die Drehzahl der Antriebsvorrichtung der Resonanzfrequenz des Systems entspricht, welches von den Massen der beiden Kammern samt Inhalt sowie von der Rückstellkraft der Feder 46 gebildet ist.

Das zu zerkleinernde Gut wird durch den Balgen 48 in die obere Kammer 41 eingebracht, durch die in dieser Kammer enthaltenen Mahlkörper bei der Hin- und Herbewegung der Kammer zerkleinert und durch die Balgen 45 in die untere Kammer 42 gebracht, wo es durch die dort vorhandenen Mahlkörper weiter zerkleinert wird. Das zerkleinerte Gut wird mittels Druckluft durch den Balgen 49 entnommen.

Bei einer anderen Form solcher Schwingmühlen kann z.B. die untere Kammer 42 durch eine Masse (Gegengewicht) ersetzt sein.

Fig. 6 zeigt eine einfachere Schwingmühlenart. Die die Mahlkörper enthaltende Kammer 41 ist mittels Federn 50 in Böcken 51 allseitig bewegbar gehalten. Zwei gleichlaufende Unwuchtantriebe 52 vermögen die Kammer 41 in Resonanzschwingung zu versetzen. Das Gut wird, wie zuvor beschrieben, durch den Balgen 48 eingegeben und nach Zerkleinerung mittels Druckluft durch den Balgen 49 entnommen.

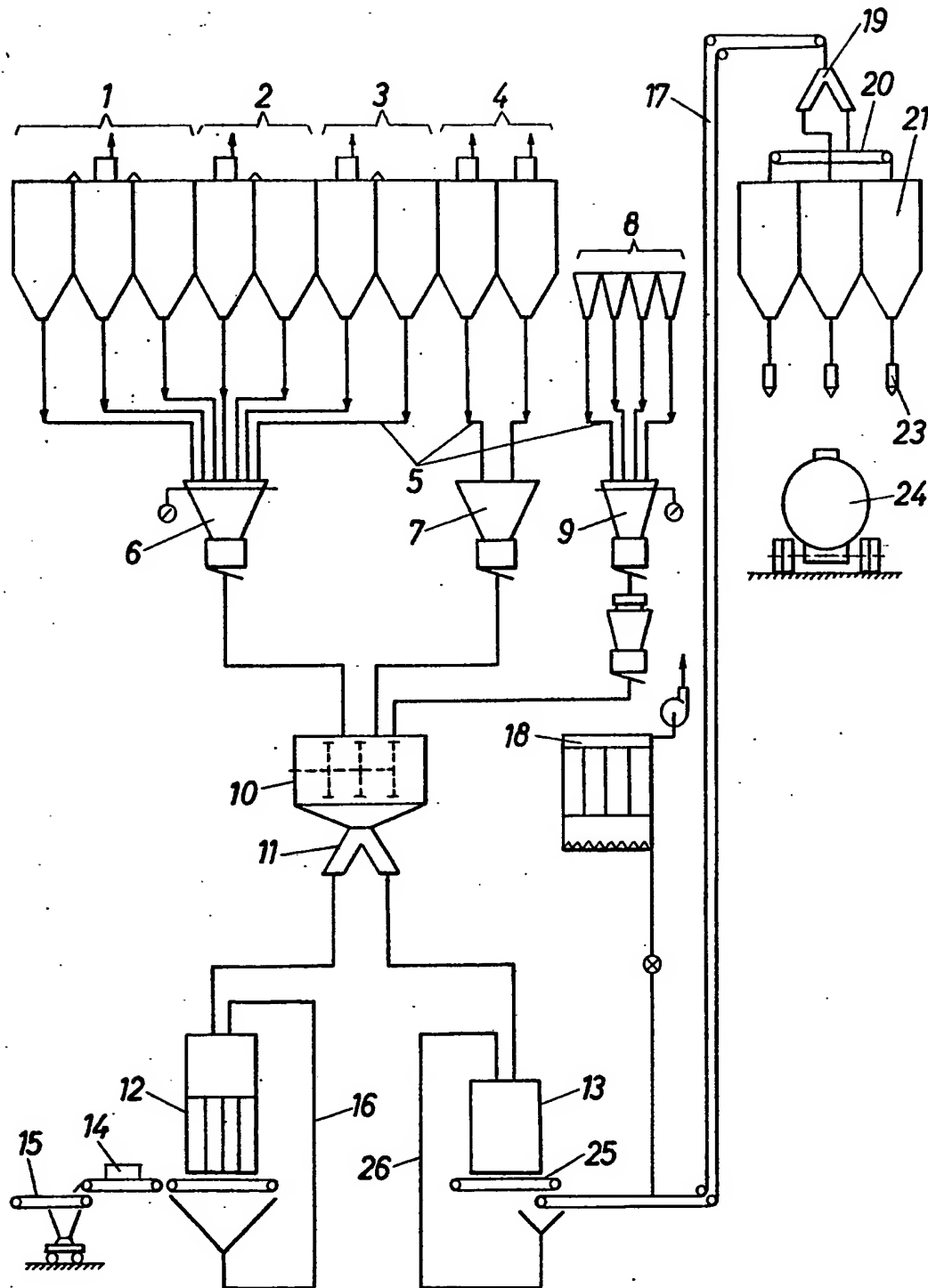
Da das Gerät seinen höchsten mechanischen Wirkungsgrad im engen Resonanzbereich entfaltet, ist die Anpassung im vorstehend beschriebenen Sinne nur schwer möglich. Sie kann durch Wahl der Chargierung erfolgen und durch Wahl der Federkennlinien der Aufhängung und gegenseitigen Abstützung sowie durch Anbringen von Ballast an den Mahlkammern. Eine kontinuierliche Anpassung ist aber nicht möglich. Für Zwecke des Einsatzes unter langfristig konstanten Betriebsbedingungen aber können sich Vorteile ergeben. Für die gegenständliche Erfindung ist es aber, abgesehen von dem Grade der Regelbarkeit und der Regelzeiten, ohne Bedeutung, welche der beiden Arten von Aktivierungsvorrichtungen Anwendung findet.

-19-  
Leerseite

Nummer: 28 27 944  
 Int. Cl.2: C 04 B 13/00  
 Anmeldetag: 26. Juni 1978  
 Offenlegungstag: 19. April 1979

- 23 -  
 2827944

FIG. 1



909816/0626

FIG. 2

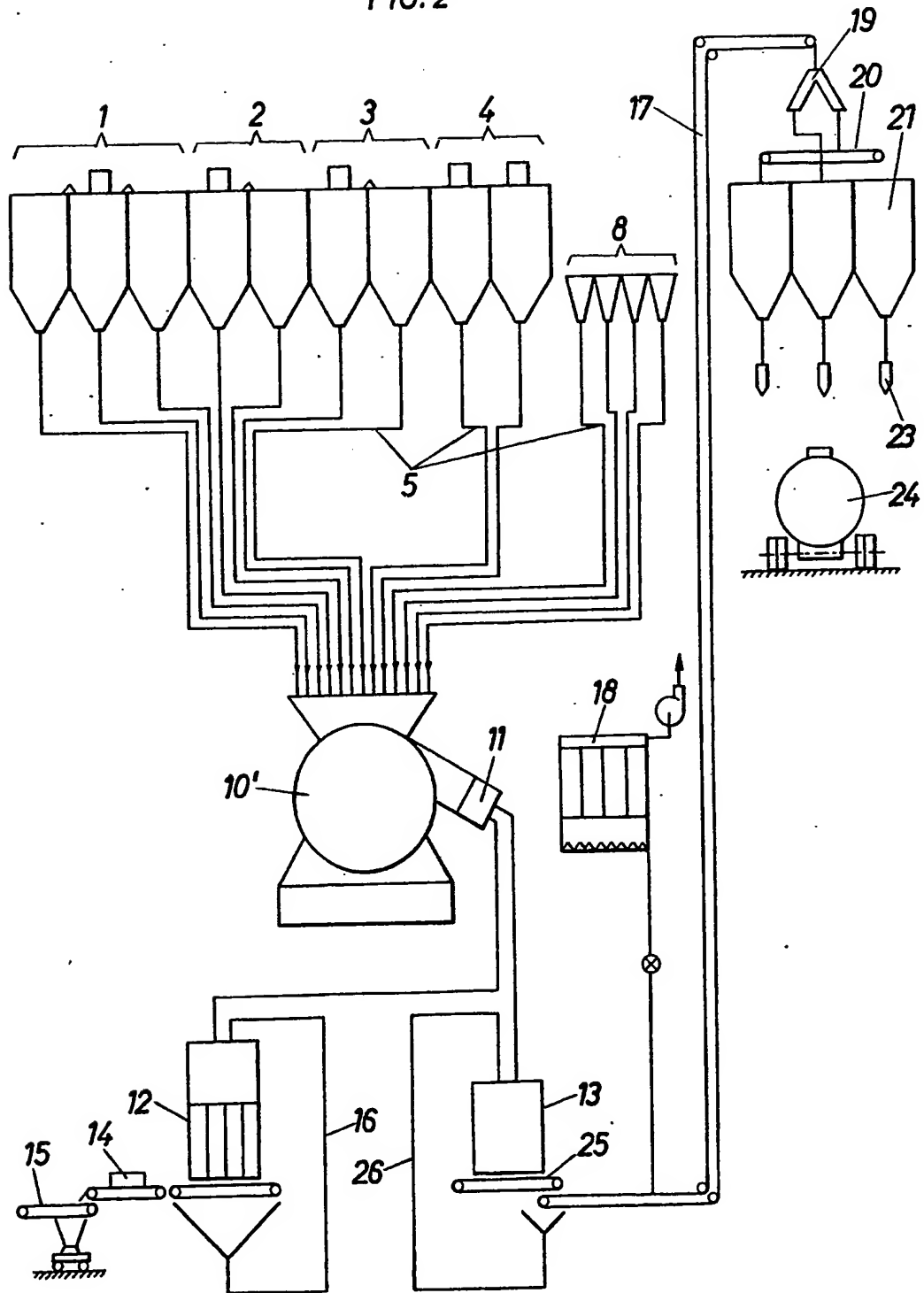


FIG. 3

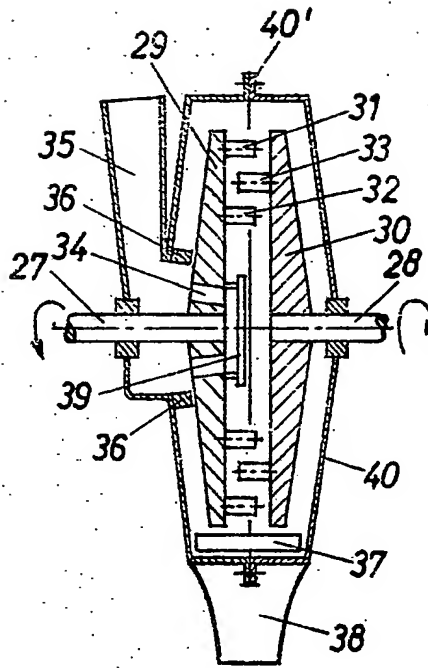


FIG. 4

2827944

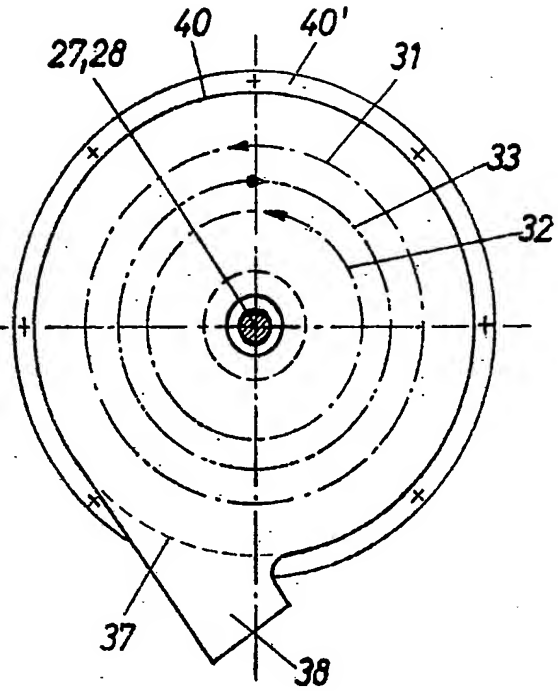


FIG. 5

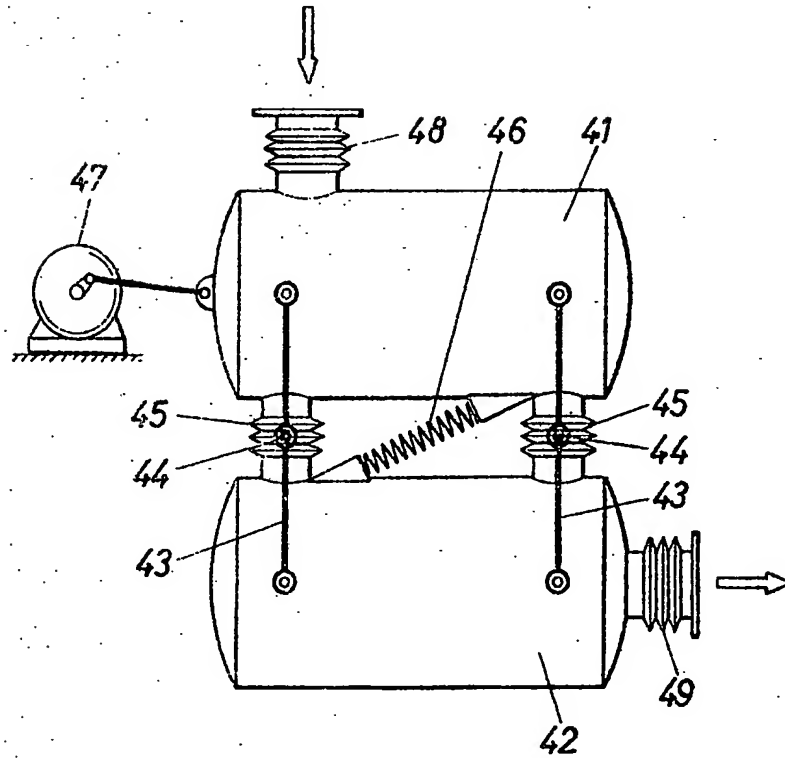
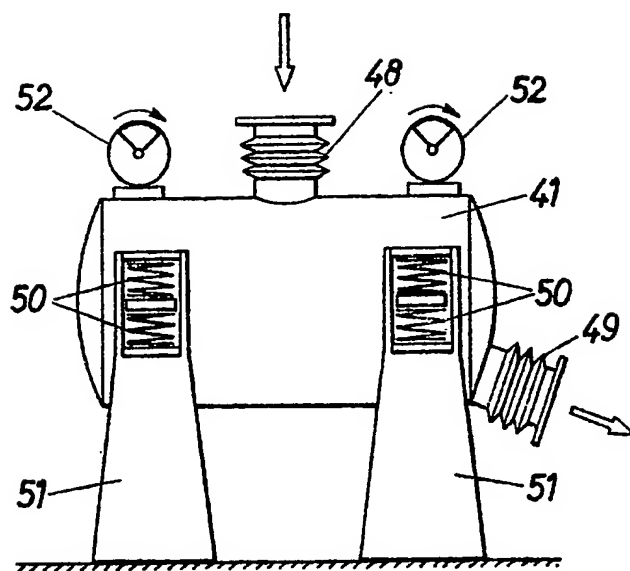


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**